

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-201052
 (43)Date of publication of application : 18.07.2000

(51)Int.CI. H03H 9/64
 H03H 9/145
 H03H 9/25

(21)Application number : 11-374944
 (22)Date of filing : 29.06.1992

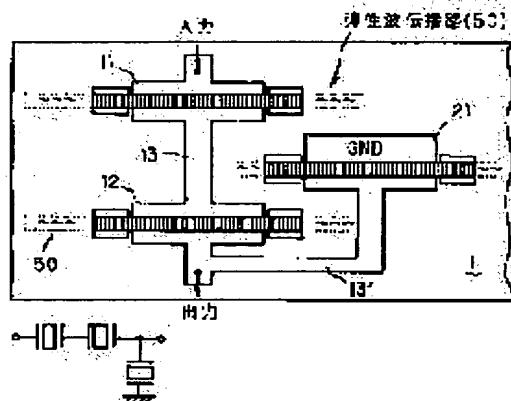
(71)Applicant : FUJITSU LTD
 (72)Inventor : HASHIMOTO KAZUYUKI
 OMORI HIDEKI
 SATO YOSHIO
 IGATA OSAMU
 MIYASHITA TSUTOMU

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain satisfactory filter characteristics by reducing transmission loss due to the pulling and leading of a signal line or the interference of the elastic waves of serial arms and a parallel arm.

SOLUTION: Serial arm resonators 11 and 12 are arranged on a straight pattern almost orthogonally crossing the elastic wave propagating path, and those serial arm resonators 11 and 12 are connected through a straight connecting line 13 which is not equipped with any corner part (bent part). Then, a parallel arm resonator 21 is arranged so that the elastic wave propagating path can orthogonally cross the straight pattern part of the serial arm resonators at a position where the elastic wave propagating path of the serial resonators 11 and 12 and the signal line 13 for connecting the serial arm resonators can be escaped.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.1999
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.07.2001
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3260347
 [Date of registration] 14.12.2001
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-15449
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 30.08.2001
 [Date of extinction of right] 03.03.2003

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51) Int.Cl.⁷
 H 03 H 9/64
 9/145
 9/25

識別記号

F I
 H 03 H 9/64
 9/145
 9/25

テマコード^{*}(参考)
 Z
 D
 A

審査請求 有 請求項の数 6 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-374944
 (62)分割の表示 特願平4-171018の分割
 (22)出願日 平成4年6月29日(1992.6.29)

(71)出願人 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (72)発明者 橋本 和志
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内
 (72)発明者 大森 秀樹
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内
 (74)代理人 100077517
 弁理士 石田 敏 (外3名)

最終頁に続く

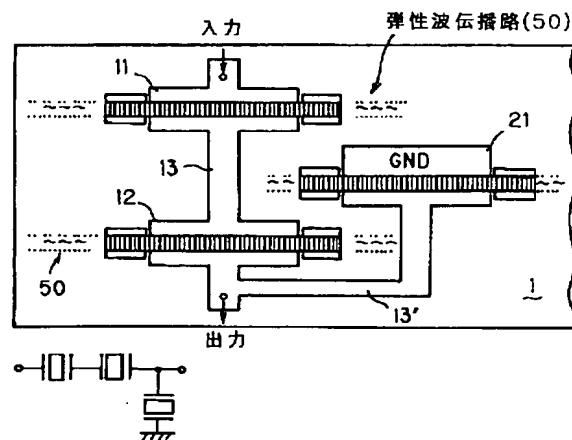
(54)【発明の名称】 弾性表面波素子

(57)【要約】

【課題】 信号線の引き回しによる伝送損失や直列腕と並列腕の弾性波の干渉等を抑え良好なフィルタ特性を得ることを目的とする。

【解決手段】 直列腕共振器11, 12はその弾性波伝播路と略直交する直線パターン上に配置され、かつこれら直列腕共振器11, 12はコーナー部(曲げ部)を持たない直線状の接続線13により接続され、さらに並列腕共振器21は直列腕共振器11, 12の弾性波の伝播路および直列腕共振器同士を接続する信号線13を避けた位置でかつその弾性波伝播路が直列腕共振器の直線パターン部と交差するように配置する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 弹性表面波共振器を梯子型回路の直列腕と並列腕とに設けることにより構成した帯域通過フィルタ回路をチップ上に所定パターンで形成して成る弹性表面波素子において、直列腕共振器はその弹性波伝搬路と略直交する直線パターン上に配置すると共に、直線状の信号線により接続され、他方、並列腕共振器は直列腕共振器の弹性波の伝搬路の延長線上以外の位置においてその弹性波伝搬路が直列腕共振器のパターン部と交差するように配置したことを特徴とする弹性表面波素子。

【請求項2】 上記帯域通過フィルタ回路の入出力部の少なくとも一方が並列腕共振器により構成される場合、この並列腕共振器を直列腕共振器の直線パターン上に配置すると共に直線状の信号線により直列腕共振器に接続することを特徴とする請求項1に記載の弹性表面波素子。

【請求項3】 並列腕共振器の弹性波の伝搬路が直列腕共振器の弹性波の伝搬路の間に位置するようにパターン形成したことを特徴とする請求項1に記載の弹性表面波素子。

【請求項4】 並列腕共振器を挟む直列腕共振器の少なくとも一方がフィルタ回路の入出力部の少なくとも一方の直列腕共振器として構成される場合、該少なくとも一方の入出力部に設けられた直列腕共振器の弹性波の伝搬路より外側に並列腕共振器を配置することを特徴とする請求項3に記載の弹性表面波素子。

【請求項5】 素子回路パターンのショート欠陥検査用パットを並列腕共振器との接続部において直列腕共振器の直線状信号線上に設けたことを特徴とする請求項1に記載の弹性表面波素子。

【請求項6】 素子回路パターンのショート欠陥検査用パットを信号線から引き出し線を介して所定位置に設けたことを特徴とする請求項1に記載の弹性表面波素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、弹性表面波共振器により構成される弹性表面波フィルタ素子、詳しくは、圧電基板上にインタディジタルな電極指を配設した弹性表面波共振器を複数個組み合せてなる弹性表面波共振器複合形フィルタに関する。近年、自動車電話や携帯電話は小形・軽量化が進み、急速に普及してきている。これらの電話装置の無線信号処理部にはフィルタが用いられるが、機器の小形・軽量・高性能化のため最近、弹性表面波素子を用いた上述の如きフィルタが開発使用されてきている。

【0002】

【従来の技術】 いわゆるトランスマルチサル形の弹性表面フィルタは、電気信号を弹性表面波に変換する入力インタディジタルトランスマルチサルと弹性表面波を再び電気信号に変換する出力インタディジタルトランスマルチサル

を圧電基板上に配置したものである。

【0003】 図15に弹性表面波共振器の基本構成を示す。同図において、1は圧電単結晶基板、2は櫛形駆動電極で例えばA1からなる櫛形電極指2a、2bが交互に差し挟まれている(インタディジタル電極指)。3は例えば同じA1からなる反射電極で電極指3aが多数並んだ構造をしており、図ではショートストリップ型反射電極として示されている。

【0004】 図16に示す如く、弹性表面波共振器は共振周波数frと反共振周波数faの二重共振特性を持つ。共振器を用いてフィルタを形成する方法は以下の通りである。図16(イ)に上記弹性表面波共振器1個が直列接続された場合の通過特性、図16(ロ)に上記弹性表面波共振器1個が並列接続された場合の通過特性を夫々示す。これらを組み合わせた図16(ハ)より、直列共振器の共振周波数frと並列共振器の反共振周波数faがほぼ等しい時バンドパスフィルタが形成される事がわかる。所望のフィルタ特性を得るには、各直列共振器と並列腕共振器の共振特性と梯子の組み合わせ方を最適化する必要がある。

【0005】 これまで、表面弹性波共振器を梯子型に構成したフィルタにおいて、そのチップ上の配置は、例えば特開平1-260911号に示されるように共振器の表面弹性波の伝搬路が共通化されたようなものであった。即ち、同一伝搬路上に共振器を配列し、その相互干渉を利用して多重モードフィルタの構成が用いられていた。図17に、例えば1.5mm×2.25mm程度の圧電基板1上に5個の共振器R1～R5を配列したチップ配置構造の具体例を示す。図の下部に示す等価回路からも判るように、入出力端子間において共振器R2、R5が並列となっている。換言すれば、同図の如き等価回路を実現するためのチップ配置は例えば図17の如く形成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに従来のチップ配置はチップ面積をいかに小さくするかにのみ焦点が向けられ、複数の直列腕と並列腕を梯子形に配列する場合における信号線の引き回しによる伝送損失や、直列腕と並列腕との間の弹性波の干渉や各共振腕の静電気的結合には全くと言ってよい程、関心が払われていなかった。その結果、図18に示すようにフィルタの挿入損失や帯域内リップルが大きくなり、アイソレーションも劣化していた。また、共振器の数や櫛形電極指の数が増加するにつれパターン形成時の電極ショート検査の工数も増え、生産性が低下していた。

【0007】 そこで本発明は、信号線の引き回しによる伝送損失や直列腕と並列腕の弹性波の干渉等を抑え良好なフィルタ特性を得ることを目的とする。また、一素子につき電極ショート検査が一回で済むようにし、検査工数を減らし、延いてはチップのパッケージへの自動搭載

後の自動ワイヤーボンディングの信頼性を向上させ、かつ生産性を上げることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1に記載した本発明によれば、図1に示すように、直列腕共振器11, 12はその弾性波伝播路と略直交する直線パターン上に配置され、かつこれら直列腕共振器11, 12はコーナー部（曲げ部）を持たない直線状の接続線（信号線）13により接続される。さらに並列腕共振器21は直列腕共振器11, 12の弾性波の伝播路50（図では左右方向）および直列腕共振器同士を接続する信号線13を避けた位置でかつその弾性波伝播路が直列腕共振器の直線パターン部と交差するように配置する。

【0009】請求項2に記載した本発明によれば、図2に示すように、入出力部の少なくとも一方（例えば出力部）が並列腕共振器22により構成される場合、その少なくとも一方の入出力部に設けられた並列腕共振器22と直列腕共振器12を直線上に配置し、これら直列腕・並列腕共振器12, 22もコーナー（曲げ部）を設けない直線状の接続線（信号線13'）により接続する。請求項3に記載した発明では、図3に示すように、直列腕共振器11, 12に挟まれた並列腕共振器21の弾性波伝播路が並列腕共振器を挟む直列腕共振器11, 12の弾性波伝播路の間になるように形成する。

【0010】図4, 5に示すように、2個の並列腕共振器21A, 21Bを配置する際、並列腕共振器の接地（GND）21a, 21b同士を対向させるのが好ましい。互いの接地線は独立して形成する。請求項4に記載した発明では、図6に示すように、並列腕共振器を挟む直列腕共振器の少なくとも一方が、フィルタ回路の入出力部の直列腕共振器として構成される場合、少なくとも一方の入出力部に設けられた該直列腕共振器の弾性波伝播路より外側（チップ端側）に弾性波伝播路を設けるように並列腕共振器21を配置する。請求項5に記載した本発明では、図7に示すように素子回路パターンのショート欠陥検査用パッド5を並列腕共振器との接続部において直列腕共振器の直線状信号線13上に設ける。請求項6に記載した本発明によれば、図8に示す如く、素子回路パターンのショート欠陥検査用パッド5を信号線から引き出し線7を介して所定位置に設けたことを特徴とする。

【0011】

【作用】請求項1, 2に記載の本発明によれば、図1, 2, 3に示すように直列腕共振器はコーナーを設けない、即ち、曲げ部を有さない接続（信号）線により接続されるため、高周波線路のコーナー部に生ずる容量を低減でき、従って、接続線部での伝送損失が極めて小さい。従ってフィルタの挿入損失を小さくすることができる。また、並列腕共振器は直列腕共振器の弾性波伝播路

を避けるように配置するため、直列・並列腕共振器の弾性波が互いに干渉することなく良好なフィルタ特性が得られる。さらに、直列腕共振器のパターン部と交差するように並列腕共振器を配置することにより素子を小さくすることができる。

【0012】尚、図4, 5に示すように、複数の並列腕共振器の接地同士を独立対向させることにより、並列腕共振器間の不要波の励振や静電気的結合が抑えられ、チップ入出力のアイソレーションが良好になる。請求項4記載の発明によれば、図6に示すように、並列腕共振器21の伝播路は、素子を接続するパターンを避けて外側に設けられる為、対数を多くすることが可能でかつ素子面積も小さくできる。請求項5記載の発明によれば、図7に示すように、素子回路パターンのショート欠陥用パッド5を信号線13上に設け、接続部のパッド6と共に用することができるため、それらパッドにおいて、一回のプロービングにより、ショート検査が完了し、検査工数を減らすことができる。

【0013】また、フィルタ回路が複雑または微細な場合は、プロービング領域が狭くなり検査困難になるため、請求項6記載の発明によれば、図8に示すように信号線13（または接地線）から引き出し線7を介して検査用パッド5を設けることにより、あらゆるフィルタ回路でも電極パターンのショート欠陥検査ができる。この場合、引き出し線を10μm以下と非常に細くすればハイインピーダンスであることからフィルタ特性への影響はない。

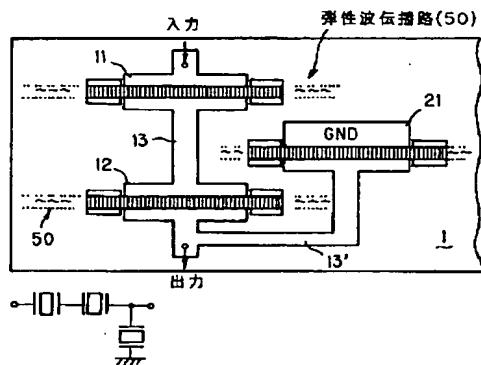
【0014】

【実施例】図14に示す等価回路構成を実現するフィルタの実際のチップ上レイアウトを図9に示す。フィルタチップは36°Y-X LiTaO₃基板1上にA1-Cu膜による櫛形電極および反射器により構成される弾性表面波共振器11, 12A, 12B, 21, 22を回路素子とし、これらをパターンで直列および並列に接続して、回路構成される。共振器の周期および対数、開口長を適当に調整することにより、所望の特性を得ることができ、本実施例においては直列腕共振器11, 12A, 12Bの周期を4.10μm、並列腕共振器21, 22の周期を4.30μmとし、開口長と対数をそれぞれ80μmと150対とした。その特性を図10に示す。同じ条件で同一の回路構成を図17に示すようにコーナーを持つ接続線13'で形成すると図10に破線で示す如くなり、本発明によれば挿入損失が0.2dB改善されていることがわかる。

【0015】好ましくは、図9に示すように、位置検出用パターン8を素子および配線を避け、かつチップの対角線上の両コーナ部もしくはその近傍に設ける。その結果、チップをパッケージに搭載し、ワイヤーボンディングする際、チップの位置がバラツイても位置検出用パターン8に対するボンディングパッド位置の相対位置が一

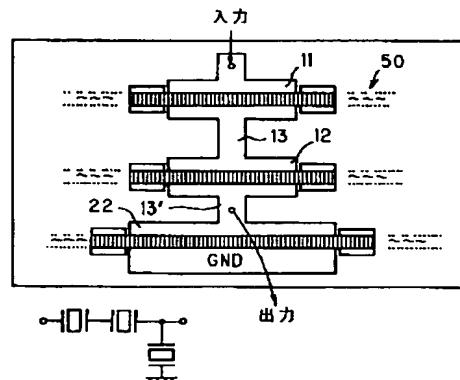
【図1】

図1

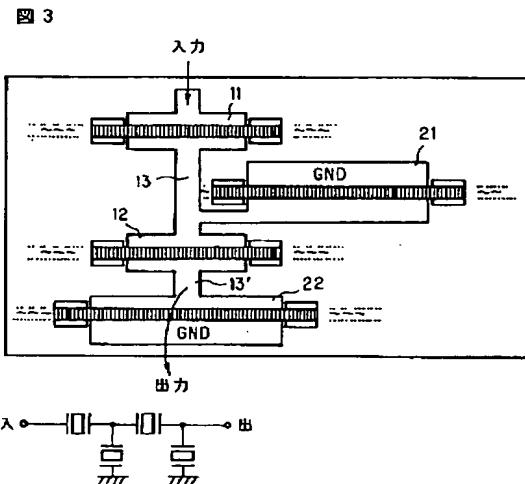


【図2】

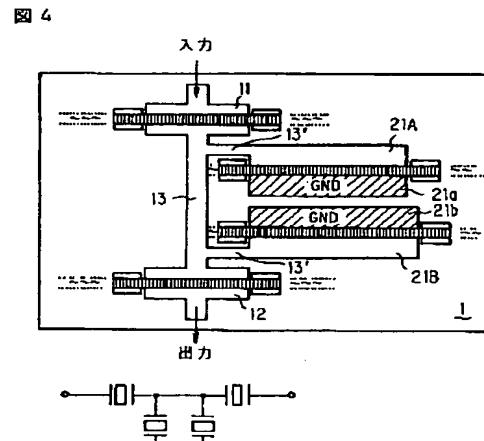
図2



【図3】

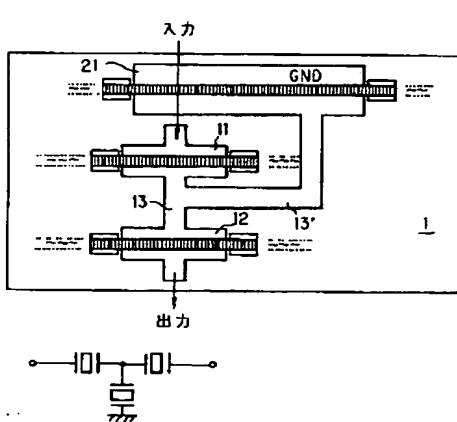


【図4】



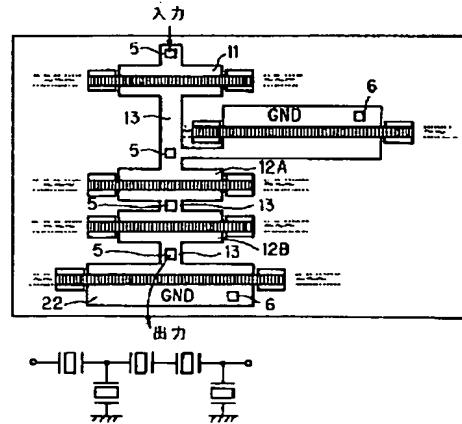
【図6】

図6



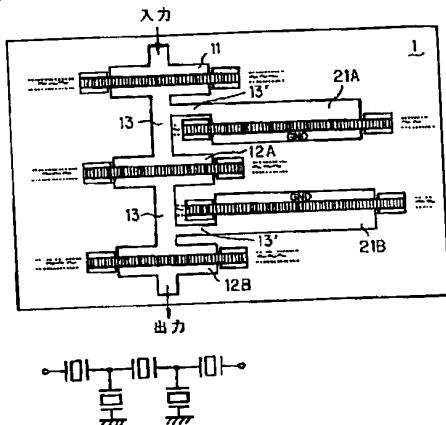
【図7】

図7



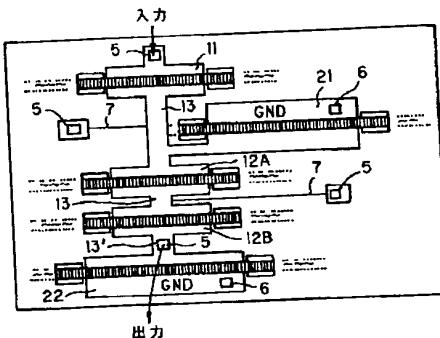
【図5】

図5



【図8】

図8



【図10】

【図9】

図9

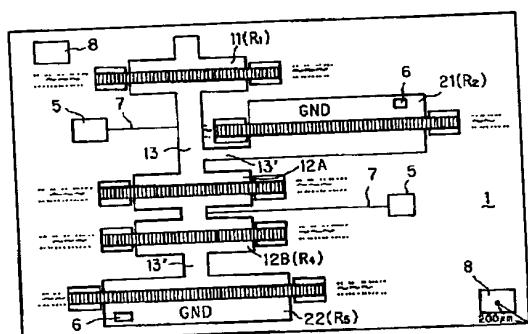
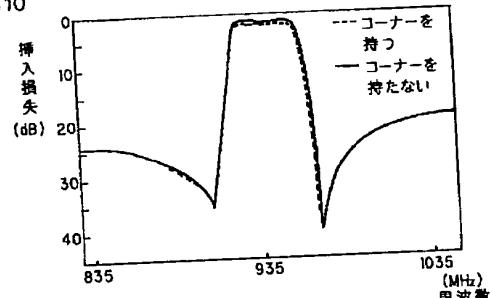
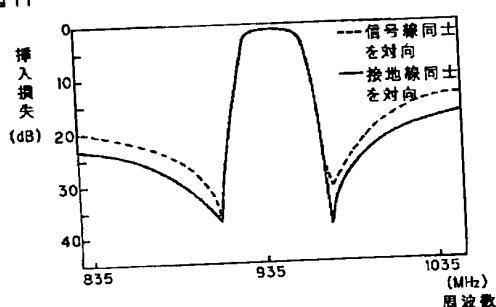


図10



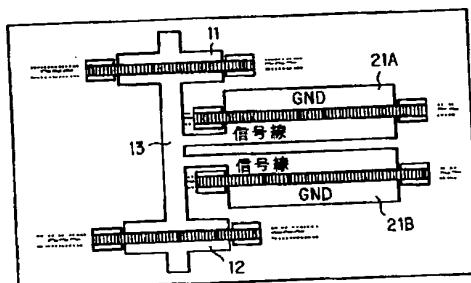
【図11】

図11



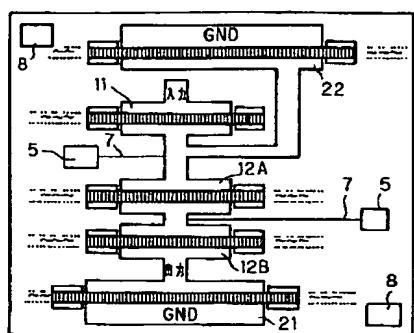
【図12】

図12



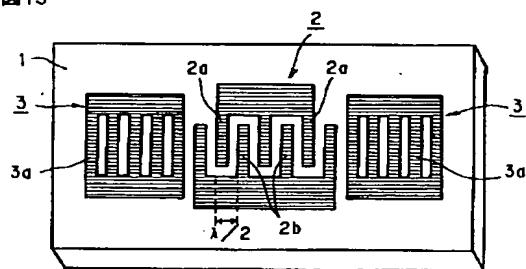
【図13】

図13



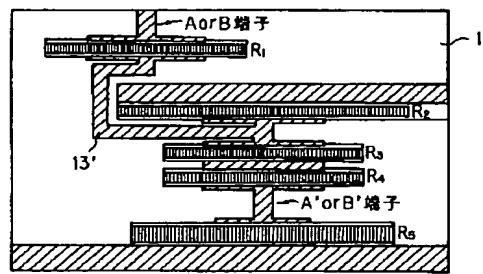
【図15】

図15



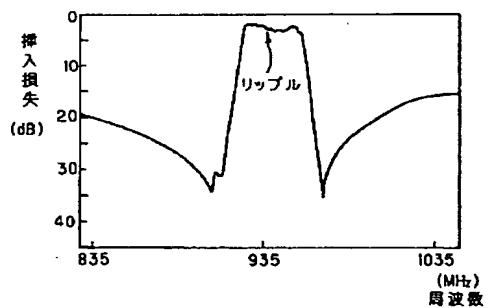
【図17】

図17



【図18】

図18



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 良夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 伊形 理

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 宮下 勉
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内